

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

ir-Hov-157

Schroeter Fleischer & Partner  
Patentanwälte - European Patent Attorneys  
Wolfschauer Str. 145, D - 81479 München

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**PCT/EP 00 / 06993**

REC'D 21 SEP 2000

WIPO PCT

EPO - Munich  
40

04. Aug. 2000

8/28/02  
PH  
#1/2

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

EP 00/06993

**Aktenzeichen:** 199 42 462.4

**Anmeldetag:** 6. September 1999

**Anmelder/Inhaber:** Torrington Nadellager GmbH, Halle/DE

**Bezeichnung:** Zwischenlage

**IPC:** F 16 H 25/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Juli 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Neue deutsche Patentanmeldung  
Torrington Nadellager GmbH  
Unser Zeichen: ir-tor-157

6. September 1999  
Fi/ni

### PATENTANSPRÜCHE

1. Zwischenlage für Axialstelltriebe mit zwei, wenigstens drei Paare gegeneinander beweglicher, wendelförmiger Lauf- oder Gleitbahnen aufweisenden Stellringen, **gekennzeichnet** durch  
drei wendelförmige, miteinander verbundene, der Form der Lauf- oder Gleitbahnen folgende, die Friktion zwischen den Stellringen (10, 12) verringernde Abstandhalter (4A, 4B, 4C).  
(Fig-1)
2. Zwischenlage nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abstandhalter (4A, 4B, 4C) aus einem Gleitwerkstoff bestehen.  
(Fig-1)
3. Zwischenlage nach Anspruch 2, **gekennzeichnet** durch,
  - a) drei wendelförmige, jeweils einen Kreisbogenabschnitt von etwa 120° beschreibende Wendel-Flächen (4A, 4B, 4C) in etwa der Breite der Lauf- oder Gleitbahnen, und
  - b) wenigstens eine zylindrische Hülse (6),
  - c) wobei die Wendel-Flächen am inneren oder äußeren Umfang der wenigstens einen zylindrischen Hülse (6) befestigt sind.  
(Fig-2)

4. Zwischenlage nach Anspruch 2, **gekennzeichnet** durch,
- a) drei wendelförmige, jeweils einen Kreisbogenabschnitt von etwa  $120^\circ$  beschreibende Wendel-Flächen (4A, 4B, 4C) in etwa der Breite der Lauf- oder Gleitbahnen, und
  - b) zwei zylindrische konzentrische Hülsen (6, 6A) unterschiedlichen Durchmessers,
  - c) wobei die Wendel-Flächen zwischen den zylindrischen Hülsen (6, 6A) befestigt sind.

(Fig.2)

5. Zwischenlage nach Anspruch 2, **gekennzeichnet** durch, drei wendelförmige, ansteigende, jeweils einen Kreisbogenabschnitt von etwa  $120^\circ$  beschreibende Wendel-Flächen in etwa der Breite der Lauf- oder Gleitbahnen, wobei die einzelnen Wendel-Flächen an ihrem oberen Ende jeweils mit dem unteren Ende der folgenden Wendelflächen verbunden sind.

(Fig.3)

6. Zwischenlage nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abstandhalter (4A, 4B, 4C)

- a) einen Käfig in Form von drei wendelförmig ansteigenden, jeweils einen Kreisbogenabschnitt von etwa  $120^\circ$  beschreibenden Wendel-Flächen in etwa der Breite der Lauf- oder Gleitbahnen aufweisen,
- b) der Käfig in herkömmlicher Weise mit ihm verbundene Wälzkörper aufweist.

(Fig.4)

7. Zwischenlage nach Anspruch 6, **gekennzeichnet** durch,

- a) wenigstens eine zylindrische Hülse,
- b) wobei die Wendel-Flächen am inneren oder äußeren Umfang der wenigstens einen zylindrischen Hülse befestigt sind.

(Fig.5)

8. Zwischenlage nach Anspruch 6, **gekennzeichnet** durch,

- a) zwei zylindrische konzentrische Hülsen unterschiedlichen Durchmessers,
- b) wobei die Wendel-Flächen zwischen den zylindrischen Hülsen befestigt sind.

(Fig.5)

9. Zwischenlage nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die einzelnen Wendel-Flächen an ihrem oberen Ende jeweils mit dem unteren Ende der folgenden Wendel-flächen verbunden sind.

(Fig. 6)

10. Zwischenlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Gleitwerkstoff aus einer Bronzelegierung oder einem Kunststoff besteht.
11. Zwischenlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wälzkörper (8) Rollen oder Nadeln sind.

\* \* \*

**Neue deutsche Patentanmeldung**

**Torrington Nadellager GmbH**

**Unser Zeichen: ir-tor-157**

06. September 1999

Fi/be

### **Zwischenlage**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zwischenlage für Axialstelltriebe mit zwei, wenigstens drei Paare gegeneinander beweglicher, wendelförmiger Lauf- oder Gleitbahnen aufweisenden Stellringen. Axialstelltriebe, in denen die genannten Zwischenlagen zur Verwendung kommen, werden beispielsweise für Getriebe, Bremsen, Kupplungen, Sperrdifferentiale, Spanner, Pressen u.dgl. eingesetzt.

Axialstelltriebe werden dann verwendet, wenn eine Drehbewegung auch auf sehr engem Raum und unter sehr großen Kräften in eine Längsbewegung umgesetzt werden soll. Axialstelltriebe haben zueinander zeigende wendelförmige Bahnen, die im Bereich einer Zylindermantelfläche um eine Zylinderaxialachse herum angeordnet sind. Es handelt sich bei der jeweiligen Bahnform eigentlich um Keile, die sozusagen um eine Achse "herumgewickelt" sind. Eine Bewegung zweier gegenüberliegender Keile gegeneinander, das bedeutet im vorliegenden Fall eine Drehung der beiden Stellringe des Axialtriebs gegeneinander, bewirkt, dass die Stellringe eine Relativbewegung zueinander, d. h. eine Bewegung aufeinander zu oder voneinander weg vollziehen, und zwar in Richtung der Axialachse des Axialstelltriebs. Dabei kann durch eine geringe Drehung über die Keilfläche der Wendelformen eine Axialbewegung erreicht werden, die als Hub- oder Schaltbewegung für eine der oben genannten Vorrichtungen vorgesehen ist. In einer Ausführungsform eines Axialstelltriebs mit treppen- oder sägezahnartig hintereinander geschalteten wendelförmigen Lauf- oder Gleitbahnen ergibt sich das Problem, geeignete Zwischenlagen zu finden, die die üblicherweise mit Axialstelltrieben zu übertragende sehr hohe Kraft möglichst reibungsfrei über die Stellringe übertragen lassen.

Um die Reibung zwischen Stellringen von Axialstelltrieben zu verringern, wird in der Regel ein Gleitmittel, beispielsweise Graphit oder hochzähes Fett verwendet. Oft werden Stellringe auch aus Bronzelegierungen o. dgl. hergestellt, um bei verschlissenen Schmiermittel gewisse Notlaufeigenschaften zu garantieren. Die Verwendung von pastösen, flüssigen oder pulverartigen Schmiermitteln scheint zwar einerseits die kostengünstigste zu sein, sie hat jedoch die Nachteile, dass ein zuverlässig sicherer Betriebszustand eines Axialstelltriebs einen aufwendigen regelmässigen Kundendienst erforderlich macht. Bei vielen Anwendungen derartiger Axialstelltriebe ist dies jedoch praktisch nicht durchführbar und damit unerwünscht. Somit werden Mittel gesucht, die eine zuverlässige Betriebsbereitschaft von Axialstelltrieben ermöglichen.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Zwischenlage für Axialstelltriebe mit wendelförmig hintereinander angeordneten Lauf- oder Gleitbahnen zu schaffen, die günstig herstellbar ist und die Reibung zwischen den Stellringen sehr stark reduziert.

Die Aufgabe wird gelöst mit einer Zwischenlage gemäß Anspruch 1. Die erfindungsgemäß ausgebildete Zwischenlage mit wendelförmigen, miteinander verbundenen, der Form der Lauf- oder Gleitbahnen folgenden Abstandhaltern verhindert zuverlässig ein direktes gegenseitiges Berühren der beiden Stellringe. Dadurch, dass die Abstandhalter die Friktion zwischen den Stellringen verringerte Eigenschaften haben, sind die Notlaufbedingungen zwischen den Stellringen wesentlich besser als bei aus dem Stand der Technik bekannten Axialstelltrieben. Sind in vorteilhafter Weise die Abstandhalter aus einem Gleitwerkstoff, der naturgemäß weicher ist als die Stellringe des Axialstelltriebs, können diese bzw. deren Kontur sich mit hohem Druck gegen die aus Gleitwerkstoff bestehende Zwischenlage anlegen und nahezu reibungslos Kräfte übertragen. In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die wendelförmigen Wendelflächen etwa in der Breite der Lauf- oder Gleitbahnen der Stellringe mit einer zylindrischen Hülse einstückig verbunden, die von geeigneten Mitteln des Axialstelltriebs, zylindrisch zentriert, geführt werden. Um eine zusätzliche radiale Führung der Stellringe zueinander zu schaffen, können auf der radial innen und außen liegenden Umfangsfläche der Wendelflächen der erfindungsgemäßen Zwischenlage Hülsen aus demselben Gleitwerkstoffmaterial vorgesehen werden, aus dem die Abstandhalter selbst sind.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können die Abstandhalter in Art eines Wälzkörperkäfigs ausgebildet sein, die derselben Wendelform, wie soeben beschrieben, folgen, jedoch Wälzkörpertaschen aufweisen, in denen über die axiale Begrenzung der Wendelflächen ragende Wälzkörper getragen werden, die die beim Betrieb des Axialstelltriebs



zu übertragenden Kräfte axial unter Rollreibung übertragen. Auch hier können die als Wendelkäfig zu bezeichnenden Abstandhalter über innere und/oder äußere Radialhaltehülsen jeweils in der richtigen Position gehalten werden. Der oben genannte Abstandhalter aus Gleitwerkstoff sowie der danach beschriebene Abstandhalter als Wälzkörper tragender Abstandhalterkäfig können in einer weiteren vorteilhaften Ausbildung so gestaltet sein, dass die einzelnen Wendelflächen an ihrem oberen Ende jeweils mit dem unteren Ende der folgenden Wendelflächen sozusagen über den dazwischenliegenden Treppenabsatz verbunden sind. Damit erübrigen sich die zuvor beschriebenen Hülsen. Dies kann in der einen oder anderen Anwendungsform von Vorteil sein.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Zur Veranschaulichung der Erfindung wird sie in beispielhafter Weise anhand der Zeichnungen weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert eine erfindungsgemäße Zwischenlage in Axialrichtung gesehen.

Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Zwischenlage im Aufriss.

Fig. 3 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Zwischenlage geschnitten entlang der Linie A-A.

Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung stark vereinfacht die Zuordnung zweier Stellringe eines Axialstelltriebs.

Fig. 5 zeigt verschiedene Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Zwischenlage.

Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zwischenlage.

Fig. 7 zeigt schematisch ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Zwischenlage mit Abstandhaltern, die Wälzkörper tragen.

Fig. 8 zeigt weitere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Zwischenlage mit Wälzkörpern und radial zentrierenden Hülsen.

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zwischenlage mit einem, Wälzkörper tragenden Abstandhalter.

Fig. 1 zeigt eine Zwischenlage 2, ausgebildet mit drei wendelförmigen Abstandhaltern 4A, 4B und 4C, die in diesem Ausführungsbeispiel jeweils eine Kreisbogenlänge von etwa  $120^\circ$  haben. Im linken unteren Bereich des Abstandhalters 4C sind schematisch zwei Wälzkörper 8 dargestellt, auf die später noch eingegangen wird. Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Zwischenlage 2 von der Seite. In dieser Darstellung ist der wendelförmige Verlauf der Abstandhalter 4A, 4B und 4C sehr gut erkennbar. Hier nur gestrichelt dargestellt ist eine zylindrische Hülse 6, mit der die Abstandhalter einstückig verbunden sein können. Fig. 3 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Zwischenlage 2, geschnitten entlang der Linie A-A. Auch in dieser Darstellung ist der Verlauf der Abstandhalter 4A und 4B um eine Zentralachse Z gut erkennbar. Die hier beispielhaft dargestellte, mit den Abstandhaltern 4A, 4B und 4C verbundene Hülse 6 ist ebenfalls in beispielhafter Dicke gezeigt.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Zwischenlage 2 ist für einen Axialstelltrieb mit drei aufeinanderfolgenden wendelförmigen Lauf- oder Gleitbahnen vorgesehen. Es ergibt sich bei einem derart ausgestalteten Axialstelltrieb kein Kippmoment um die Zentralachse Z, da die Stellringe des Axialstelltriebs in einer schematisch idealisiert als Dreipunktauflage bezeichneten Stellung aneinanderliegen.

Die im folgenden beschriebenen Fig. 4 bis 9 zeigen jeweils eine Ansicht, die der Ansicht entsprechen würde, wenn man die in Fig. 1 dargestellte Zwischenlage in der Zeichenebene der Fig. 1 von oben nach unten gesehen anblickt. Diese Darstellungsweise ist aus Gründen der Vereinfachung gewählt. Fig. 4 zeigt zwei schematisch dargestellte Stellringe 10 (oberer Stellring) und 12 (unterer Stellring). Zwischen beiden Stellringen erkennbar ist ein beim Stand der Technik mit Schmiermittel ausgefüllter Zwischenraum 14, der entsprechend den wendelförmigen Lauf- oder Gleitbahnen des Axialstelltriebs ebenfalls wendelförmig ausgebildet ist. Fig. 5 zeigt wendelförmig ausgebildete Abstandhalter 4B und 4C, die um die bereits beschriebene Hülse 6 angeordnet verlaufen. Fig. 5 zeigt außerdem eine gestrichelt dargestellte Hülse 6A, die zusätzlich zur dargestellten Hülse 6 vorgesehen werden kann. Die Draufsicht auf eine derartige Hülse 6A ist ebenfalls in der Darstellung nach Fig. 1 gezeigt. Die Höhe H der Hülsen 6, 6A der in Fig. 5 dargestellten Zwischenlage 2 ist abhängig von der zweckmäßigen Höhe des Axialstelltriebs wählbar und hier nur beispielhaft angedeutet. Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zwischenlage, bei der die einzelnen Wendelflächen 4A, 4B und 4C an ihrem axial "oberen" Ende jeweils mit dem "unteren" Ende der folgenden Wendelflächen über sogenannte Absätze 4Z verbunden sind. Wie aus der Darstellung nach Fig. 6 zu erkennen ist, erübrigt sich in einer derartigen Ausführungsform das Vorsehen einer Hülse 6 oder 6A.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zwischenlage in Art eines Wälzlagerkäfigs, in die Wälzkörper 8 in dafür geeignete Wälzkörpertaschen, die nicht besonders angedeutet sind, eingesetzt sind. Die Abstandhalter 14A, 14B, 14C der in den Fig. 7 bis 9 dargestellten Ausführungen der Zwischenlagen können, müssen jedoch nicht aus Gleitwerkstoff gefertigt sein. Sollte jedoch die Möglichkeit bestehen, dass aufgrund einer lebensdauergekapselten Ausführungsform eines Axialstelltriebs die darin angeordneten Wälzkörper in ihrem Durchmesser die Dicke des Abstandhalters annehmen oder unterschreiten können, so wäre es zweckmäßig, den Abstandhalterwerkstoff aus Gleitwerkstoff auszuführen, so dass hier doch auch eine gewisse Notlaufeigenschaft gegeben ist.

Die Ausführungsformen gemäß den Fig. 8 und 9 entsprechen im Prinzip den Ausführungsformen der Fig. 5 und 6, nur mit dem Unterschied, dass die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 8 und 9 Wälzkörper 8 beinhalten, die, wie auch in Fig. 1 zu erkennen ist, in den Abstandhalterflächen angeordnet sind.

Die Abstandhalter können, wie bereits erwähnt, aus Gleitwerkstoff, wie einer Bronzelegierung oder einem besonders geeigneten Kunststoff oder einem anderen Material, z. B. Metall, Nichteisenmetall, ausgebildet sein.

\* \* \*

ir-for-152

1/3

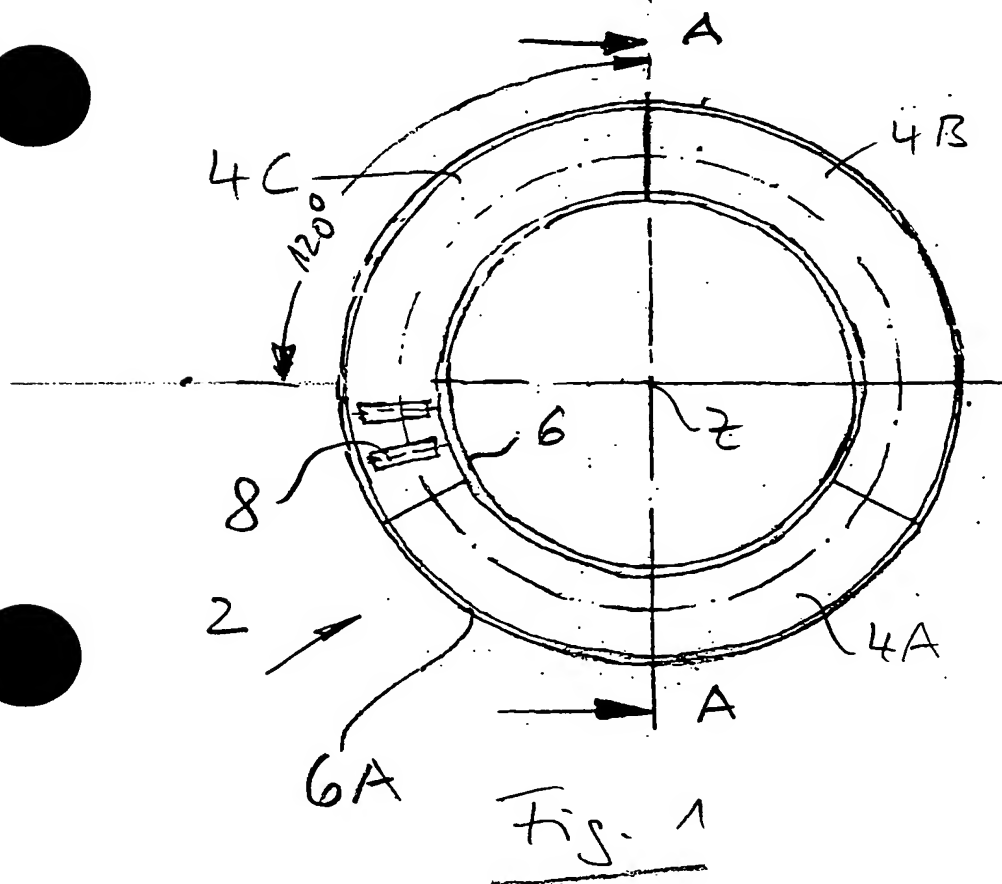
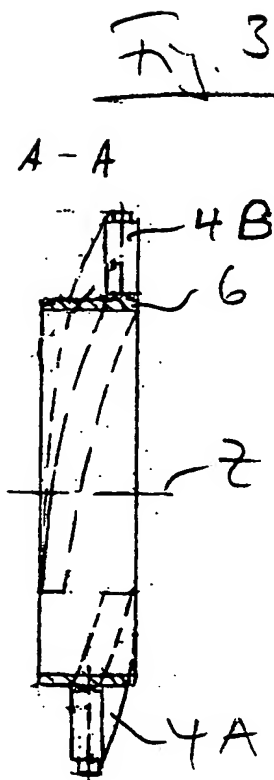
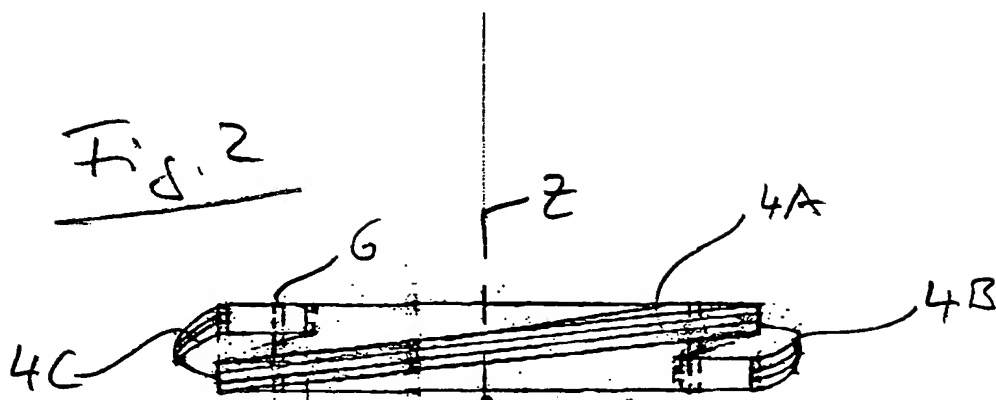


Fig. 4

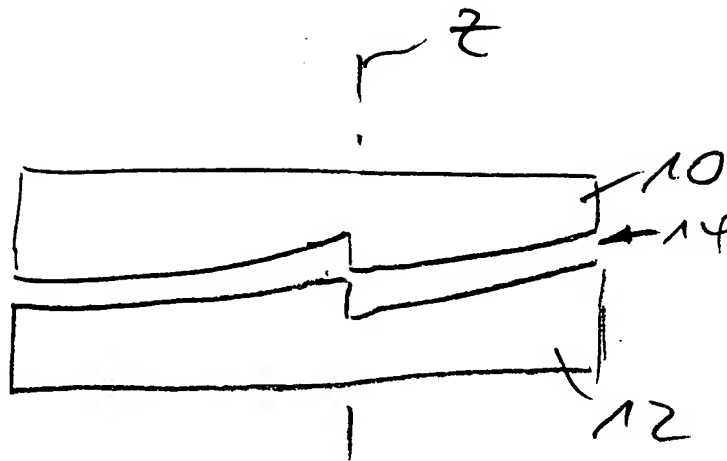


Fig. 5

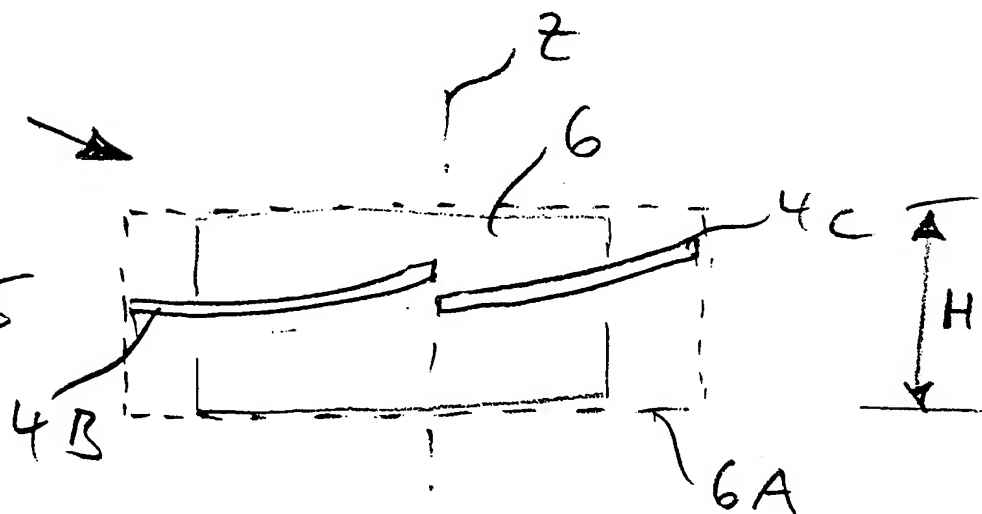
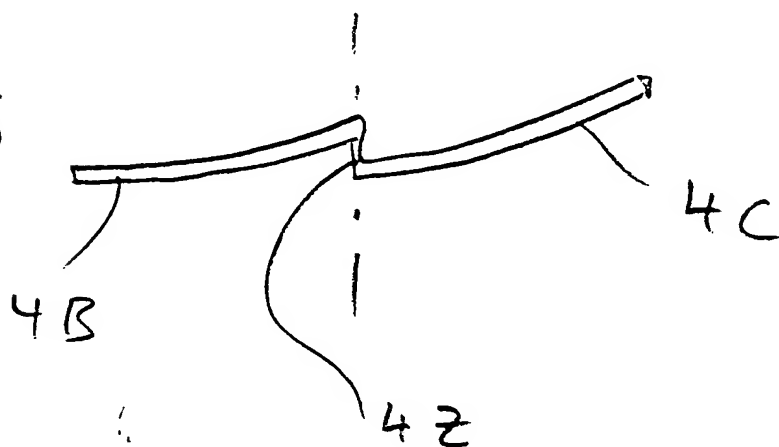


Fig. 6



cr-tor-57

3/3...

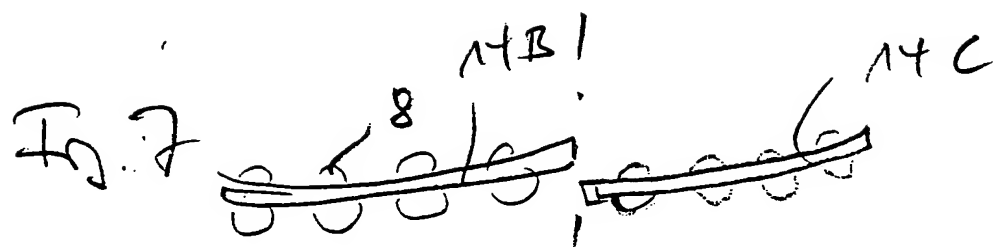


Fig. 8

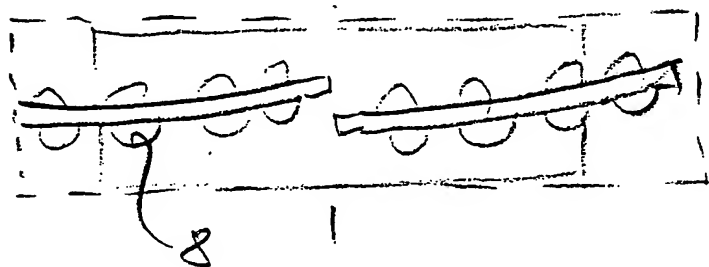


Fig. 9

